

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-084277

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G02F 1/1335

G02F 1/1339

(21)Application number : 05-232712

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.09.1993

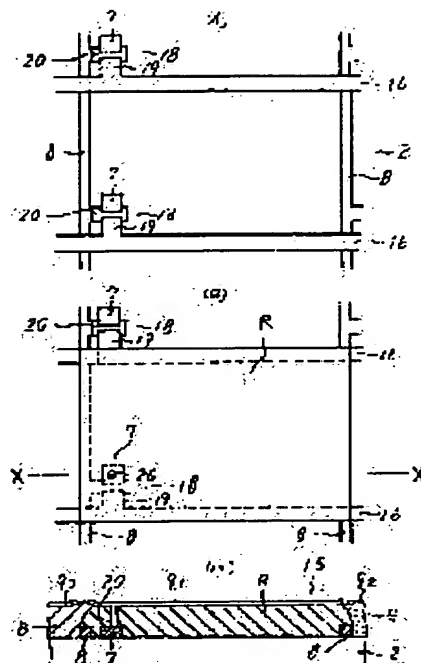
(72)Inventor : ARAI KAORU
OKAMOTO KENJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the power consumption of the function element forming substrate of a liquid crystal display panel.

CONSTITUTION: The surface of a transparent substrate 2 is provided with many display electrodes 91, 92 and 93 driving liquid crystal, many function elements 18 which selectively make the electrodes 91, 92 and 93 function, grid-shaped bus lines 8 and 16 supplying an electric signal to the elements 18 and picture elements made of translucent coloring resin R, G and B corresponding to the electrodes 91, 92 and 93. The elements R, G and B are formed so that the circumferential edges thereof overlap the bus lines 8 and 16 by covering the prescribed elements 18. The electrodes 91, 92 and 93 are formed on the upper surfaces of the elements R, G and B by including an area where the elements 18 are covered. Then, the electrodes 91, 92 and 93 and the elements 18 are connected through holes 20 provided at the prescribed parts of the elements R, G and B.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.10.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-84277

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1343			
	1/1335	5 0 5		
	1/1339	5 0 0		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-232712

(22) 出願日 平成5年(1993)9月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 新井 薫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 岡元 謙次

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

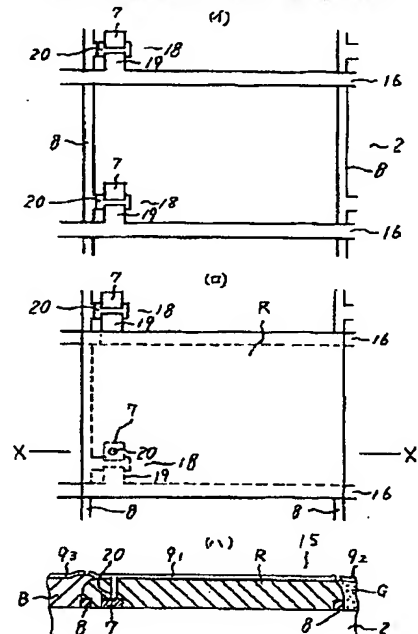
(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル基板

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示パネルの機能素子形成基板に関し、低消費電力化する。

【構成】 透明基板2の表面に液晶を駆動させる多数の表示電極9₁, 9₂, 9₃と、表示電極9₁, 9₂, 9₃を選択的に機能させる多数の機能素子18と、機能素子18に電気信号を供給する格子状のバスライン8, 16と、表示電極9₁, 9₂, 9₃に対応する透光性着色樹脂の画素R, G, Bとを具え、画素R, G, Bは所定の機能素子18を覆って周縁がバスライン8, 16と重なるように形成され、表示電極9₁, 9₂, 9₃は機能素子18を覆う領域を含み画素R, G, Bの上面に形成され、画素R, G, Bの所定部に設けた透孔20を介して表示電極9₁, 9₂, 9₃と機能素子18とが接続されること、を特徴とする。

本発明による液晶表示パネル基板の主要構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板(2)の表面には、液晶を駆動させる多数の表示電極(9₁, 9₂, 9₃)と、該表示電極(9₁, 9₂, 9₃)を選択的に機能させる多数の機能素子(18)と、該機能素子に電気信号を供給する格子状のバスライン(8, 16)と、該表示電極(9₁, 9₂, 9₃)に対応する透光性着色樹脂の画素(R, G, B, R', G', B')とを具え、該画素(R, G, B, R', G', B')は所定の該機能素子を覆って周縁が該バスラインと重なるように形成され、該表示電極(9₁, 9₂, 9₃)は該機能素子を覆う領域を含み該画素(R, G, B, R', G', B')の上面に形成され、該画素(R, G, B, R', G', B')の所定部に設けた透孔(20)を介して該表示電極(9₁, 9₂, 9₃)と該機能素子(18)とが接続されてなること、を特徴とする液晶表示パネル基板。

【請求項 2】 複数色の透光性着色樹脂にて前記画素(R, G, B, R', G', B')が形成され、色別に順次形成された該画素(R, G, B, R', G', B')の周縁部が前記バスライン(8, 16)の上で重なるように形成されてなること、を特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル基板。

【請求項 3】 隣接する前記表示電極(9₁, 9₂, 9₃)の間の隙間に、厚さが該表示電極(9₁, 9₂, 9₃)と同程度の電気的絶縁樹脂層(32)が形成されてなること、を特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示パネル基板。

【請求項 4】 前記電気的絶縁樹脂層(32)の上に液晶充填間隔を設定するスペーサ(37)が搭載されてなること、を特徴とする請求項 3 記載の液晶表示パネル基板。

【請求項 5】 熱可塑性樹脂に顔料を分散した熱可塑性樹脂により前記画素(R, G, B, R', G', B')が形成され、該画素(R, G, B, R', G', B')のパターン形成後の熟処理で該画素(R, G, B, R', G', B')が平坦化されてなること、を特徴とする請求項 1 記載の液晶表示パネル基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、機能素子(TFT:Thin Film Transistor)、液晶駆動用表示電極および透光性着色樹脂のカラー表示用画素を形成した液晶表示パネル(LCD)基板、特に、表示特性向上のため開口率を拡大できるようにした構成に関する。

【0002】最近のLCDは、カラー化、大容量化に伴い、携帯用OA機器等への適用を考慮して、低消費電力化即ちパネルの高透過率化(=バックライトの低輝度化)が要求されている。そのため、カラーフィルタの光透過率を向上させる必要が生じるようになった。

【0003】

【従来の技術】カラーLCDにおけるカラーフィルタは、多数のTFTを形成したTFT基板に形成したものと、TFT基板が対向する透明基板に形成したものとがある。

【0004】図7は従来のLCD用カラーフィルタの主要構成を示す断面図であり、(イ)はTFTとは別の基板

に形成したカラーフィルタ基板、(ロ)はTFTとカラーフィルタとを同一基板に形成したLCDパネル基板(その1)の構成例、(ハ)はTFTとカラーフィルタとを同一基板に形成したLCDパネル基板(その2)の構成例である。

【0005】図7(イ)において、カラーフィルタ基板1は、ガラス基板2の表面にブラックマスク3を形成し、マスク3の多数の透孔部をそれぞれが埋めるように透光性着色樹脂の画素R, G, Bを所定配列に形成し、画素R, G, Bの凹凸を平坦化するトップコート層4を形成したのち、図示しない表示電極に対向する透明対向電極(ITO電極)5を、トップコート層4の上に形成してなる。

【0006】ブラックマスク3は、一般に基板2の表面に被着させたクロム膜の不要部を、エッチングにて除去し形成している。図7(ロ)において、TFT基板6はガラス基板2の表面に、ソース電極7等にてなるスタガ型TFT、そのTFTに接続する幅15μm程度のゲートバスライン8と幅10μm程度のドレインバスライン(図示せず)、ソース電極7に接続する表示電極9、TFT等を覆う遮光層(保護層)10等を形成したのち、表示電極9の上に透光性着色樹脂等にて複数色、例えば赤、緑、青色の画素R, G, Bを所定配列に形成してなる。

【0007】図7(ハ)において、TFT基板11はガラス基板2の表面に、ソース電極7等にてなるスタガ型TFT、そのTFTに接続するゲートバスライン8とドレインバスライン(図示せず)、ソース電極7に接続する画素電着用電極12、TFT等を覆う遮光層(保護層)13等を形成したのち、電着法によって電極12の上に画素R, G, Bを形成し、遮光層13に設けた透孔を介してソース電極7に接続する表示電極9を、画素R, G, Bの上にパターン形成してなる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、多数のTFT素子を基板に形成したカラーLCDには、液晶を介してTFT基板が対向する対向基板に着色画素(カラーフィルタ)を形成した構成と、着色画素(カラーフィルタ)を形成したTFT基板が液晶を介して対向基板に対向する構成とがある。

【0009】TFT基板に着色画素を形成した構成では、表示電極の上に着色画素を形成した構成と表示電極の下に着色画素を形成した構成とがあり、さらに着色画素間に対応するブラックマスクをTFT基板に形成したものと対向基板に形成したものとがあるが、表示電極の上に着色画素を形成する構成は、画素が液晶駆動電圧を降下させるようになるため、LCDの消費電力が増大するようになる。

【0010】このようなLCDにおいて、光の高透過率化によって低消費電力化する手段としては、表示電極の上に着色画素を形成する構成のLCDは逆効果が発生す

るため除外し、着色画素を薄くする方法と、40～50%であるブラックマスクの開口率を大きくする方法が検討されてきた。

【0011】しかしながら、着色画素を薄くして透過率を改善する方法は、透過率が向上する一方で色純度が低下するといった根本的なトレードオフの問題があって、不適當である。

【0012】他方、画素間に対向する栈幅を狭める等によってブラックマスクの開口率を大きくする方法は、パターンニング精度、アセンブリ時の位置合わせ精度に限界があるため、従来構成を変更することなく顕著な効果が期待できない。

【0013】なお、ブラックマスクの開口率を高くできるLCDとして特開平3-167524号公報には、着色画素の上に表示電極を形成し、TFTに対応する遮光層を不要とする構成が開示されている。しかし、不要となる遮光層はTFT素子に対応する部分に関し、表示電極はTFTの上に延伸し形成されない構成のため、LCDの透過率の向上は比較的僅かである。

【0014】さらに、ブラックマスクの開口率を高くできるLCDとして特開平4-253028号公報には、TFTを形成した基板の表面に染色可能な樹脂絶縁層を形成し、その絶縁層に選択染色を行って着色画素と遮光膜を形成構成が開示されている。しかし、その構成において画素間に対応するブラックマスク栈部の幅は、当然のこととして、ゲートバスライン幅およびドレインバスライン幅より広くする必要がある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、着色画素の光学特性やカラーフィルタの生産性を低下させることなく、低コストで従来のものより光透過率に優れたLCDパネルを提供する、さらに具体的には高開口率のカラーフィルタを提供することである。

【0016】かかる目的を達成する本発明の液晶表示パネル基板は、その主要構成を示す図1によれば、透明基板2の表面に液晶を駆動させる多数の表示電極9₁、9₂、9₃と、表示電極9₁、9₂、9₃を選択的に機能させる多数の機能素子18と、機能素子18に電気信号を供給する格子状のバスライン8、16と、表示電極9₁、9₂、9₃に対応する透光性着色樹脂の画素R、G、Bとを具え、画素R、G、Bは所定の機能素子18を覆って周縁がバスライン8、16と重なるように形成され、表示電極9₁、9₂、9₃は機能素子18を覆う領域を含む画素R、G、Bの上面に形成され、画素R、G、Bの所定部に設けた透孔20を介して表示電極9₁、9₂、9₃と機能素子18とが接続されてなること、を特徴とし構成する。

【0017】

【作用】上記手段によれば、着色画素が機能素子を覆い、機能素子の上方にも表示電極の一部が延伸し、光学的に不透明となるゲートバスラインとドレインバスライ

ンおよびTFT素子部をカラーフィルタのブラックマスクとして利用した構成である。

【0018】従って、本発明による液晶表示パネル基板の光透過率は約70～80%となり、この値は従来パネルのそれの1.4～2.3倍となり、そのことによって消費電力の低減が可能になり、着色樹脂が機能素子上を覆うため、機能素子の保護膜機能も兼ねることができる。

【0019】

【実施例】以下に、図面を用いて本発明による液晶表示パネル基板を説明する。図1は本発明による液晶表示パネル基板の主要構成を示す図、図2は本発明の実施例による液晶表示パネル基板の主要構成の説明図、図3は本発明の他の実施例による液晶表示パネル基板の要部の説明図、図4は本発明のさらに他の実施例による液晶表示パネル基板の要部の説明図、図5は図2に示す液晶表示パネル基板の製造工程の説明図（その1）、図6は図2に示す液晶表示パネル基板の製造工程の説明図（その2）である。

【0020】図1において、(i)はTFTを形成した基板の平面図、(ii)はTFTと第1の着色画素を形成した基板の平面図、(iii)はTFT、着色画素、表示電極を形成した基板の断面図である。

【0021】図1(i)において、透明（ガラス）基板2の表面には、格子状に交差する多数本のゲートバスライン16とドレインバスライン8および、スタガ型TFT素子18を形成する。TFT素子18において、7はソース電極、19はゲート電極であり、バスライン8の突出部に形成した半導体（アモルファスシリコン）膜20に、ソース電極7とゲート電極19が接続し、バスライン8と16の交差部は図示しない絶縁膜によって絶縁されている。

【0022】図1(ii)において、電気的絶縁性を有する第1の画素例えば赤色画素Rは、バスライン8と16によって囲われた所定の画素領域に、かつ、周辺がバスライン8と16に重なるように形成し、画素Rに設けた透孔20はソース電極7の一部を露呈するように設けられている。

【0023】次いで、図1(iii)に示すように、画素Rの一侧に接続する第2の画素例えば緑色画素Gを画素Rと同様に形成したのち、画素RとGの隙間を埋めるように第3の画素例えば青色画素Bを画素Rと同様に形成する。ただし、画素G、Bには画素Rと同様に、その領域内のソース電極7の一部を露呈させる透孔を設ける。

【0024】しかるのち、画素Rの上に被着しソース電極7に連通する表示電極9₁と、画素Gの上に被着し所定のソース電極7に連通する表示電極9₂と、画素Bの上に被着し所定のソース電極7に連通する表示電極9₃を形成し、液晶表示パネル基板15が完成する。

【0025】図1と共通部分に同一符号を使用した図2において、(i)は表示電極、連通画素を適当に破断した平面図、(ii)は連通画素を幅方向に切断した断面図、

(ハ) は連通画素を長さ方向に切断した断面図である。

【0026】多数の画素R、G、Bがストライプ配列であるTFT基板21は、格子状に交差する多数本のゲートバスライン16とドレインバスライン8およびTFT素子18を形成したガラス基板2の表面に、図の上下方向に連通する第1の連通画素R'、第2の連通画素G'、第3の連通画素B'を形成する。

【0027】連通画素R'、G'、B'の所定部には、TFT素子18のソース電極7の一部を露呈させる透孔20があいており、それぞれが隣接する一対のバスライン8と16に囲われた1画素領域に対応する表示電極9₁、9₂、9₃は、透孔20を埋めてソース電極7に接続し、赤色表示電極9₁、青色表示電極9₂、緑色表示電極9₃の周縁はバスライン8または16の上に位置する。

【0028】図示しない部分構成が図2を用いて説明したTFT基板21と同じである図3において、TFT基板31は、ドレインバスライン8の上で異色の連通画素例えば連通画素R'とG'が重なる構成であり、連通画素R'の上に形成した表示電極9₁と、連通画素G'の上に形成した表示電極9₃との間隙には、電気的絶縁性を有する透明または適当な有色樹脂層32を充填してなる。

【0029】樹脂層32は通常の樹脂パターン形成方法、例えば表示電極9₁、9₂、9₃を覆う全面に塗付した樹脂膜を選択エッチングして形成される。図示しない部分構成が図2を用いて説明したTFT基板21と同じである図4において、TFT基板36は、ドレインバスライン8の上で異色の連通画素例えば連通画素R'とG'が重なる構成であり、連通画素R'の上に形成した表示電極9₁と、連通画素G'の上に形成した表示電極9₃との間隙には、電気的絶縁性を有する樹脂層32を充填し、樹脂層32の上に液晶充填間隙を設定する球状スペーサ、例えば直径が3μm程度のガラス球37を搭載してなる。

【0030】かかる樹脂層32とスペーサ37は、例えば樹脂層32を形成する樹脂液に混合して樹脂膜を形成し、その樹脂膜を選択エッチングして形成される。次に、図2を用いて説明した液晶表示パネル基板21の製造工程を、図5、図6を用いて詳細に説明する。

【0031】図5(イ)において、例えば厚さが1.1mmの無アルカリガラスにてなるガラス基板2の表面に、格子状に交差する多数本の幅15μm程度のゲートバスライン16(図2参照)と幅10μm程度のドレインバスライン8および、TFT素子18(図2参照)を、従来と同一方法で形成する。

【0032】次いで、図5(ロ)に示すように第1の連通画素形成用の感光性顔料分散型樹脂膜、例えば赤色顔料を分散させた樹脂膜41を、スピンナー法、ロールコート法等によってガラス基板2の全表面に塗付形成する。樹脂膜41は、ベーキング後の厚さが2μm程度となる厚さであり、樹脂膜41の上に酸素遮断膜42を被着する。

【0033】次いで、実施例では130℃で90分程度加熱

し樹脂膜41の仮焼成(プリバーク)を行ったのち、図5(ハ)に示すようにフォトマスク43を用いたプロキシミティ露光(照射光量:60mj/cm²)を行い、通常の現像処理例えばアルカリ性現像液を使用したスピン法で120分程度の現像処理によって、樹脂膜41の非露光部を溶去すると、図5(ニ)に示す如くガラス基板2には、図紙の幅方向縁がドレインバスライン8に重なり、図紙の厚さ方向縁が図示されないゲートバスラインに重なり、ソース電極7の一部を露呈させる透孔20があいた連通画素R'がパターン形成され、その画素R'は通常の完全焼成(ポストバーク)例えば250℃で約180分加熱し完成される。

【0034】次いで、図5(ホ)に示すように画素R'と同様な工程によって、第2の連通画素例えば連通画素G'を形成したのち、図5(ハ)に示すように画素R'、G'と同様な工程によって、第3の画素例えば連通画素B'を形成し、画素形成が完了する。

【0035】次いで、図6(イ)に示す如く画素R'、G'、B'の上に透明導電膜(ITO膜)44を、通常の成膜方法例えばDCマグネトロン方式によるスパッタ法にて成膜したのち、図6(ロ)に示す如くITO膜44に、フォトレジスト層45を積層させる。

【0036】本実施例においてDCマグネトロン方式によるITO膜44の成膜方法は、純度99.99%、In₂O₃:90wt%、SnO₂:10wt%、ターゲット密度5.0±0.5g/cm²の中心密度ITOターゲットを使用し、そのスパッタ条件は、

圧力	: 5 × 10 ⁻³ torr
パワー	: 4 KW
基板温度	: 170℃
ガス流量	: アルゴン/酸素 = 400/7 S
CCM	
時間	: 3分

である。

【0037】次いで、図6(ハ)に示す如くフォトマスク46を用いてレジスト層45のプロキシミティ露光(照射光量:120mj/cm²)を行ったのち、通常の現像処理例えば35℃のKOH0.075%水溶液中に60秒程度浸漬してレジスト層45の露光部を溶去すると、図6(ニ)に示す如くITO膜44の上に、ITO膜エッチング用マスク47が形成される。

【0038】そこで、マスク47を用いた通常のエッチング、例えば35℃のITOエッチング液に180秒程度浸漬すると、図6(ホ)に示すように表示電極9₁、9₂、9₃が形成され、マスク47を通常の方法例えば35℃のKOH4%水溶液に150秒程度浸漬して除去すると、図6(ハ)に示すようにTFT基板21が完成する。

【0039】なお、通常の上記実施例において、基板2の表面粗さは1000Å程度であり、TFT18の厚さが5000Å程度であるのに対し、画素R、G、B、R'、G'、B'の厚さは2μm程度である。従って、基板2の表面

粗さおよび TFT18 の厚さは、画素 R、G、B、R'、G'、B' の平坦性に影響を与えない。

【0040】しかしながら、TFT18 の厚さが 1~1.5 μm 程度に厚くなると、その厚さが画素 R、G、B、R'、G'、B' の平坦性に影響するようになる。そのようなときには、画素 R、G、B、R'、G'、B' を形成する樹脂液に熱可塑性樹脂、例えば光（紫外線）硬化型ポリスチレン系の熱可塑性樹脂を使用し、パターン形成した画素 R、G、B、R'、G'、B' を使用樹脂の熔融温度まで加熱することによって、平坦化が可能になる。

【0041】

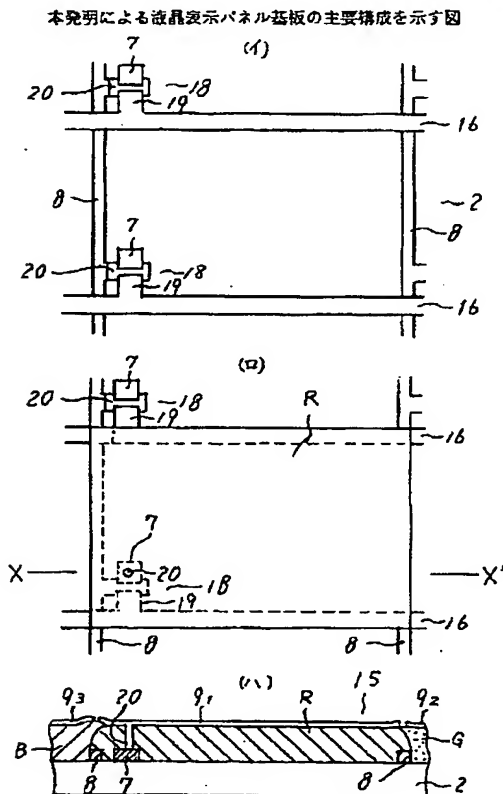
【発明の効果】以上説明したように、本発明による液晶表示パネル基板の光透過率は約 70~80% となり、この値は従来パネルのその 1.4~2.3 倍となり、そのことによって、表示画像の高輝度化または消費電力の低減を可能にした。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明による液晶表示パネル基板の主要構成を示す図

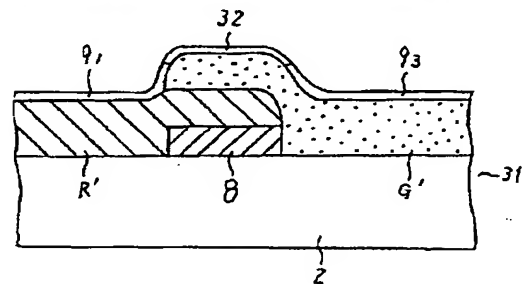
【図 2】 本発明の実施例による液晶表示パネル基板の主要構成の説明図

【図 1】



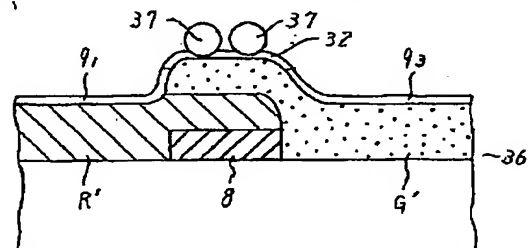
【図 3】

本発明の他の実施例による液晶表示パネル基板の要部の説明図



【図 4】

本発明のさらに他の実施例による液晶表示パネル基板の要部の説明図



【図 3】 本発明の他の実施例による液晶表示パネル基板の要部の説明図

【図 4】 本発明のさらに他の実施例による液晶表示パネル基板の要部の説明図

【図 5】 図 2 に示す液晶表示パネル基板の製造工程の説明図（その 1）

【図 6】 図 2 に示す液晶表示パネル基板の製造工程の説明図（その 2）

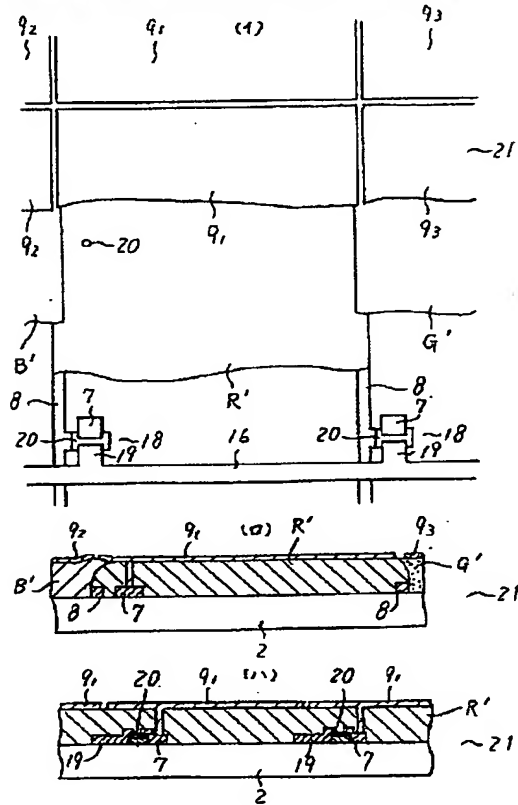
【図 7】 従来の LCD 用カラーフィルタの主要構成を示す断面図

【符号の説明】

- 2 ガラス基板（透明基板）
- 8 ドレインバスライン
- 9₁, 9₂, 9₃ 表示電極
- 15, 21, 31, 36 液晶表示パネル基板
- 16 ゲートバスライン
- 18 機能素子（TFT）
- 32 電氣的絶縁樹脂層
- 37 液晶充填間隔設定用スペーサ
- 20 R、G、B 着色画素
- R'、G'、B' 連通着色画素

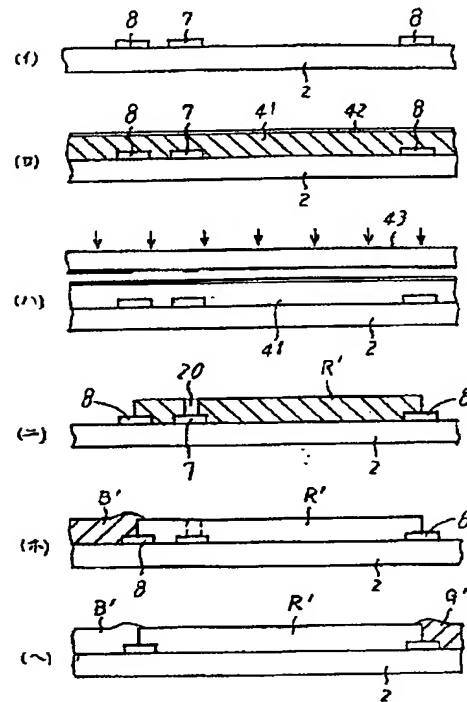
【図2】

本発明の実施例による液晶表示パネル基板の主要構成の説明図



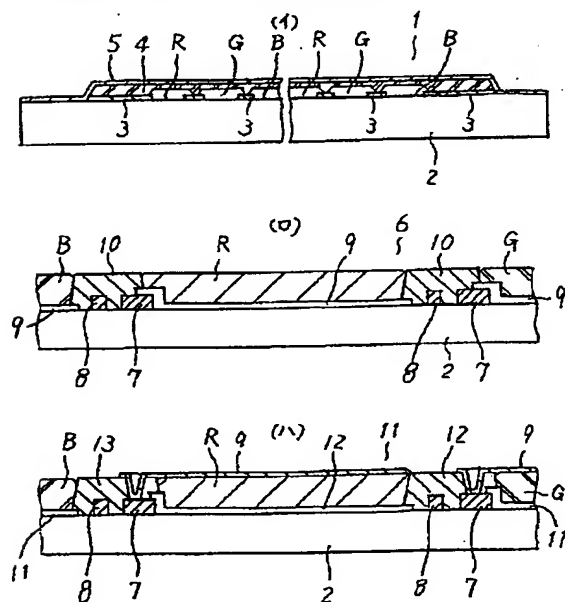
【図5】

図2に示す液晶表示パネル基板の製造工程の説明図（その1）



【図7】

従来のLCD用カラーフィルタの主要構成を示す断面図



【図6】

図2に示す液晶表示パネル基板の製造工程の説明図（その2）

